

INFRAESTRUCTURAS

Self Performing Office:
el plan detrás del
megaproyecto

ENTREVISTA

Cómo transformar
las buenas ideas en
mejores negocios



IMPRESIÓN 3D

LA SEGUNDA VIDA DEL ARTE

CONSTRUYENDO EL FUTURO DE LOS MUSEOS



Casa de la Historia Europea, Bruselas
European Museum of the Year Award 2019
Mención Especial



www.accionia-apd.com

Madrid · Sevilla · Doha · Dubái · Ciudad de México · Nairobi



IMPRESIÓN 3D, EL ARTE ESTÁ EN LA RÉPLICA

Las llamas que devastaron Notre Dame fueron tan simbólicas como el propio edificio. Representaban la fragilidad del patrimonio ante la paradoja del tiempo: el objetivo de la arquitectura es perdurar, pero cuanto más prevalece, más soporta el riesgo de desaparecer porque las catástrofes saben esperar siglos. Una guerra, un terremoto, el abandono, el turismo masivo o una chispa fortuita.

Pocas semanas antes del incendio, una noticia confirmaba que recuperar el patrimonio perdido puede ser factible como nunca. El Museo Arqueológico Nacional de Madrid presentaba la réplica del Arco Románico de San Pedro de las Dueñas, la primera obra en el mundo de tamaño y complejidad considerables impresa en 3D mediante técnica aditiva. Hace falta un ojo experto para distinguir la copia del original, hasta ese nivel preciosista replica texturas y detalles.

ACCIONA demuestra así que es capaz de reproducir desde una pequeña pieza ornamental a un edificio en plazos y costes menores que cualquier técnica precedente. Y en especialidades diversas, por ejemplo proteger obras maestras del clima o del exceso de visitas, multiplicar la divulgación en exposiciones de los clones o la investigación con reproducciones a disposición de cualquier universidad. Permite ade-

más un salto de escala en la nueva museística —otro de nuestros negocios— donde el público no solo toca el arte, se integra en él como en un viaje en el tiempo.

Volvemos a ser pioneros globales en aplicaciones 3D, ya lo hicimos en ingeniería civil hace tres años. De esta estrategia que nos sitúa en vanguardia tecnológica nos habla Belén Linares, directora de Innovación en Energía, y de un modelo de trabajo capaz de rastrear las buenas ideas y transformarlas rápido en productos rentables como la hibridación de eólica y fotovoltaica, que completan otros desde el procesamiento de biomasa a la planificación de megaproyectos.

Nuestra fórmula es pensar en grande por ser una multinacional, pero al mismo tiempo innovar con la agilidad de una pequeña *startup*. ■

“ Nuestra fórmula es pensar en grande por ser una multinacional, pero al mismo tiempo innovar con la agilidad de una pequeña *startup* ”

03 EDITORIAL

Obras maestras del patrimonio impresas en 3D.

07 EN CIFRAS

CICLO COMPLETO DEL AGUA

Crece la contribución a uno de los mayores retos de la especie humana: el acceso universal al agua de calidad.

08 HISTORIA

LA ZANJA DE LA CALLE ARAGÓN

Un clamor en Barcelona: cubrir las vías del tren en una de las principales calles del Ensache.

10 NOTICIAS

LO ÚLTIMO DE ACCIONA

Una OPA, entrada

en mercados emergentes y nuevos proyectos y contratos.

12

ENERGÍA LIMPIA

HIBRIDACIÓN DE EÓLICA Y FOTVOLTAICA

Paneles solares de carbono sobre una torre de aerogenerador, un híbrido único en el mundo.

ENTREVISTA

“NOS APASIONA TRANSFORMAR LA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS Y NEGOCIOS”



Proyectar a escala multinacional, desarrollar con agilidad de *startup*. Belén Linares, directora de Innovación en el negocio de Energía, analiza un modelo de trabajo capaz de convertir –rápido y barato– las tendencias tecnológicas en productos rentables.

Edita:
Dirección de Imagen Corporativa y Marketing Global.
ACCIONA, S.A.
Avda. de Europa, 18.
P. E. La Moraleja. 28108 Alcobendas.
Madrid. Tfno.: 9166322 87.
E-mail:
Elisa Baños
elisa.banos.yague@acciona.com

Diseño y realización:
La Factoría.
Depósito Legal:
M-35.445-1997.

El papel utilizado para esta revista es libre de cloro y ha sido generado en bosques sostenibles. La certificación FSC, promovida por el Forest Stewardship Council, asegura que los bosques se gestionan de forma responsable y que el papel mantiene la trazabilidad o cadena de custodia durante todo el proceso de transformación y acabado del producto.

Síguenos en



TWITTER



FACEBOOK



INSTAGRAM



YOUTUBE



22

LA RÉPLICA DEL ARTE EN IMPRESIÓN 3D INNOVACIÓN

Arco Románico de San Pedro de las Dueñas, la primera reproducción de una gran obra arquitectónica en técnica aditiva.

40

AGUA GESTIÓN EFICIENTE DE LA RED

Contadores inteligentes y tuberías de carbono. Mantenimiento predictivo para que no se pierda ni una gota de agua.

44

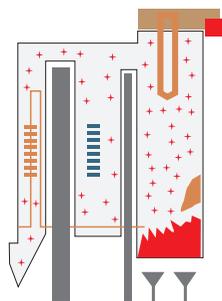
CONCESIONES SERVICIOS UNIVERSITARIOS

Diseño, construcción y gestión integral de residencias de estudiantes, facultades y campus.

30

CÓMO FUNCIONA PIONEROS EN BIOMASA ELÉCTRICA

El sofisticado procesamiento de la biomasa no solo genera energía renovable a gran escala, también ayuda al desarrollo rural y revaloriza los recursos agrícolas.



46

EMBAJADORES ÚNETE E INVIERTE EN EL PLANETA

Marc Gasol, Karla Souza, Amaro Gómez-Pablos y David Pocock, cuatro estrellas que comparten su compromiso sostenible con ACCIONA.



36

INFRAESTRUCTURAS SELF PERFORMING OFFICE, EL PLAN DETRÁS DEL MEGAPROYECTO

SPO, la planificación eficiente de los recursos materiales y humanos en las grandes infraestructuras. Mejor hacerlo en casa que subcontractar.

48

FINANCIACIÓN CRÉDITOS VERDES

Retos y oportunidades de una tendencia financiera aliada de la transición energética.

50

COOPERACIÓN

El proyecto Luz en Casa llega a más de 400 familias de las etnias Ngäbe y Buglé en Panamá.

Descubre
la nueva
Ribera



WINE MODERATION.COM
A PART OF WINE
WORLDWIDE
WINE MODERATION.COM

Almudena Alberca MW
Primera Mujer Española Master of Wine
Directora Técnica de Bodegas Viña Mayor.

Siempre hay otra forma de hacer las cosas.
En Viña Mayor lo hemos conseguido creando un vino absolutamente contemporáneo
y diferente, reinterpretando la Ribera del Duero a partir del respeto por nuestras raíces
y buscando la máxima expresión de nuestra tierra.



VIÑA MAYOR

MUY RIBERA. MUY DISTINTO.

Bodegas y Viñedos Viña Mayor. Carretera de Valladolid a Soria, Km 325.6, 47350 - Quintanilla de Onésimo, Valladolid.

 @Bodegas.Vina.Mayor |  @BodegasVinaMayor | www.vinamayor.es

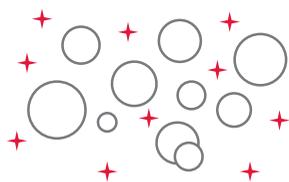
GESTIÓN INTEGRAL, INTELIGENTE Y SOSTENIBLE DEL AGUA



ACCESO UNIVERSAL



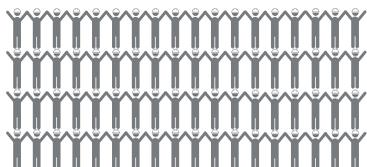
EN 2018 VOLVIÓ A CRECER LA CONTRIBUCIÓN DE ACCIONA A UNO DE LOS MAYORES RETOS DE LA HUMANIDAD: que cada vez más millones de personas en todo el planeta tengan acceso al agua y al saneamiento.



ACCIONA es **experta** en el ciclo integral del agua: captación, depuración o desalinización, transporte y suministro, hasta el **tratamiento** de las **aguas residuales** y su **retorno a la naturaleza** en las mismas o mejores condiciones en las que se captó

ATIENDE LAS NECESIDADES DE SUMINISTRO DE UNA POBLACIÓN EQUIVALENTE A MÁS DE

100 MILLONES DE PERSONAS



Sus depuradoras, potabilizadoras y desaladoras produjeron o trataron el año pasado **790 hm³ de agua** (790.000 millones de litros)

MÁS DE **1/3** DE ESE VOLUMEN SE PRODUCE EN ZONAS CON ESCASEZ Y ESTRÉS HÍDRICO

Solo en Oriente Medio y el norte de África desaló **204 hm³**
Su tecnología de ósmosis inversa es **6,4** veces menos emisora de gases de efecto invernadero que la desalación térmica

La compañía ha construido por todo el mundo:

120 plantas potabilizadoras que abastecen a **31 millones** de personas

80 plantas desaladoras, abastecen a **22 millones** de personas

300 depuradoras de aguas residuales con una capacidad total de **15 millones** de m³ diarios y servicio a 57 millones de personas

CONTRIBUYE A **4 OBJETIVOS** DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ONU





HISTORIA

LA ZANJA DE LA CALLE ARAGÓN

UNA CALLE EMBLEMÁTICA, UNA BARCELONA CRECIENTE Y UN CLAMOR EN LA PRENSA: "¡QUE CUBRAN ESA ZANJA, POR DIOS!"

por Patricia Alcorta

Finales de los cincuenta, Barcelona vuelve a desbordarse. Se queda estrecho el Ensanche y la prensa local acalora el debate sobre el modelo de crecimiento. La calle Aragón fue de las más mentadas por aquel dichoso tajo de dos kilómetros de largo y 15 metros de ancho por donde iban y venían día y noche los trenes de carbón. Con los años se había convertido en un sumidero de hollín, colillas, *feísmo* industrial y, si en algo coincidieron las opiniones, fue en la necesidad de cubrirla por el bien de los vecinos y la conexión con el resto de la urbe. Por fin el Ayuntamiento proyectó la obra y en un año Entrecanales y Távora la transformó en un túnel ferroviario con bóveda de hormigón que permitía el tráfico rodado en superficie. Pero como todos llevamos un entrenador, un urbanista y un polemista dentro, continuó el debate. La calle se había convertido —criticaron algunos con la prosa un tanto excesiva de la época— en una gran avenida amable con el coche y hostil al peatón: "¡Ahora es un cuchillo suburbial que corta Barcelona de punta a punta!" ■

OPA POR EL 100% DE MOSTOSTAL WARSZAWA

LA COMPAÑÍA ES UNA DE LAS PRINCIPALES CONSTRUCTORAS DE POLONIA.

Puente Siekerkowski, una de las grandes obras de ACCIONA en Polonia.



La Oferta Pública de Adquisición (OPA) por el resto de la empresa alcanza casi 10 millones de títulos propiedad de accionistas minoritarios. El precio de cada acción, 0,81€, implica una prima del 28,7% sobre el precio medio ponderado por volumen los últimos seis meses. El objetivo de la OPA es lograr una mayor integración de Mostostal Warszawa en el Grupo para fortalecer su estrategia

de negocio y su crecimiento. La relación entre ambas compañías viene de lejos, ACCIONA ha sido la accionista mayoritaria de la constructora polaca desde 1999. Se fundó hace más de 70 años y desarrolla proyectos en todos los sectores clave del mercado nacional de infraestructuras. Cerró el ejercicio 2018 con una facturación de 182 millones de euros.

NUEVOS CONTRATOS FERROVIARIOS EN NORUEGA Y AUSTRALIA

El consorcio formado por ACCIONA y la empresa suiza Implenia ha ganado el concurso público para construir la línea Sandbukta–Moss–Såstad, con 10 kilómetros de variante ferroviaria de doble vía, de los cuales 5,5 serán subterráneos. El proyecto cuenta con un presupuesto de 650 millones de euros y forma parte del programa estatal de mejora de las conexiones entre las principales ciudades noruegas y descongestión en el área de influencia de Oslo. Por otra parte, el consorcio de ACCIONA y Lend Lease ha sido elegido para construir dos nuevas estaciones ferroviarias y eliminar tres pasos a nivel en el sudeste de Melbourne, con un presupuesto de 335 millones de euros. En el último año y medio, ACCIONA ha firmado proyectos ferroviarios en Australia y Nueva Zelanda que superan los 1.000 millones de euros.





USYA, LA TERCERA PLANTA FOTOVOLTAICA EN CHILE

El mercado chileno no deja de aportar valor al Grupo. Así, acaba de comenzar la construcción de la tercera planta fotovoltaica en propiedad de ACCIONA.

Con Usya, la compañía completa un plan de inversión de 600 millones de dólares en cuatro proyectos renovables (dos plantas fotovoltaicas y dos

parques eólicos) con casi 400 MW. Se ubica en la región de Antofagasta, tendrá una potencia de 64 megavatios pico (MWp), desplegará más de 187.000 módulos en 105 hectáreas, generará electricidad equivalente a la demanda de unos 70.000 hogares y estará operativa a mediados del año próximo.



Energía renovable en los aeropuertos de la península

ACCIONA ha logrado adjudicarse cuatro de los siete lotes del suministro licitado por AENA, lo que incluye todos sus aeropuertos en la Península Ibérica durante 2020, entre ellos el Adolfo Suárez Madrid-Barajas y el Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. El volumen estimado (el 76% de la licitación) alcanza 728 gigavatios hora (GWh) y evitará la emisión de 460.000 toneladas de CO₂ en centrales térmicas de combustibles fósiles. La energía aportada contará con la acreditación de origen 100% renovable, certificada por la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia.



FINANCIACIÓN PARA LA DESALADORA SHUQAIQ 3

Se construirá en Arabia Saudí y será una de las mayores desaladoras del planeta, con capacidad para suministrar agua potable a 1,8 millones de personas. Apenas tres meses después de concederse el contrato (diseño, financiación, construcción, operación y mantenimiento de la planta durante 20 años) a ACCIONA y tres socios, se ha logrado el cierre financiero por más de 530 millones de euros. El acuerdo involucra a dos entidades bancarias saudíes y cuatro internacionales.



UNA DEPURADORA, EL PRIMER PROYECTO EN VIETNAM

Con la EDAR de Nhieu Loc Thi Nghe, ACCIONA avanza en una de las regiones económicas prioritarias para su expansión. El contrato incluye diseño, construcción, operación y mantenimiento, implica una inversión de 200 millones de euros y beneficiará a más de un millón de habitantes en Ho Chi Minh City. La modernización de las infraestructuras hídricas es una política de estado en Vietnam.

VIENTO EN LAS PALAS

SOL EN LA TORRE

EOLO Y HELIOS UNIDOS. EL RESULTADO ES UN HÍBRIDO PIONERO EN AUTOCONSUMO Y EFICIENCIA: PANELES SOLARES DE CARBONO INSTALADOS EN AEROGENERADORES. UN DOS POR UNO DE FUENTES RENOVABLES ÚNICO EN EL MUNDO.

por **Juan Pablo Zurdo**



El aerogenerador del parque eólico de Breña, Albacete, donde se prueban los nuevos paneles orgánicos.

AY IDEAS TAN BUENAS Y TAN SENCILLAS QUE PARECEN OBVIAS. OBVIAS CUANDO ALGUIEN LAS HA TENIDO ANTES, CLARO. COMO PONERLE UN PALITO A UN CAMELO O LA TIRITA PARA PIELS OSCURAS.

Estampar con paneles solares una torre de aerogenerador ya pertenece a ese club selecto. Parece una idea *eureka*, y lo es, pero no solo. En innovación, que esa bombilla se encienda necesita un complejo proceso previo de investigación y desarrollo como el ensayo de nuevos materiales para la tecnología fotovoltaica, una prioridad de ACCIONA.

La compañía ha fichado a una joven promesa: el panel solar orgánico, fabricado con carbono en lugar de silicio para la reacción química. Ventajas: materia prima abundante, fabricarlo consume poca energía y es tan maleable que permite una sencillez de instalación y mantenimiento impensable hasta ahora. “Tiene una curva espectacular en mejora tecnológica y reducción de costes productivos, lo que suele ser un serio indicio de disrupción”, explica Enrique Iriarte, responsable del proyecto.

Una vez localizada la tecnología gracias al sistema de rastreo de tendencias, ACCIONA acuerda con su

socia desarrolladora, la *startup* alemana Heliatek, los objetivos de producción y coste además de un formato inédito: paneles en rollo, como un vinilo. Paso siguiente, precisar su utilidad práctica para el negocio. Pensaron incluso en la instalación en edificios, pero si las láminas apenas miden un milímetro de grosor, son flexibles, se adaptan a las superficies curvas, basta con pegarlas y no necesitan pesadas estructuras de soporte... ¿por qué no usar como base una torre de aerogenerador? Así se encendió la bombilla, el primer proyecto de hibridación de eólica y fotovoltaica orgánica en el mundo.

PILOTO EN BREÑA

De momento ha tomado forma en un solo aerogenerador del parque de Breña, Albacete. Ocho niveles de paneles ocupan 50 de los 80 metros de altura y salta a la vista el primer valor diferencial del proyecto: se puede aprovechar la enorme obra de ingeniería civil ya construida que son las torres para combinar las dos fuentes de energía limpia. Y sin grandes costes de instalación, apenas necesita una grúa telescópica, un ligero marco al que se pegan los módulos y reparar con rodillo para evitar burbujas o pliegues.

El piloto ya aborda el próximo objetivo: medir la potencia, la eficacia de generación, la degradación de los paneles y, a partir de esos datos, avanzar hacia el pleno autoconsumo. Un molino moderno es como un ordenador, puede parecer que está apagado pero sigue consumiendo energía. Aunque no giren las palas por exceso de viento, la góndola debe

FICHA TÉCNICA DE UNA POSIBLE DISRUPCIÓN

Modelo de paneles de carbono:
HELIA SOL 308-5986, DE HELIA TEK

Grosor de

1 mm
y superficie por unidad de

5.986 X 308 mm

Total de paneles:

120
con orientación sudeste-sudoeste

Potencia máxima de

9,36 KW



rotar y ofrecer el ángulo óptimo para que no sufra la estructura. La maquinaria y los sistemas auxiliares permanecen operativos siempre, por ejemplo, para mantener en el rango correcto la temperatura de los aceites lubricantes o permitir el control remoto de componentes y sensores en todos los parques eólicos de ACCIONA en el planeta.

¿De dónde sale esa energía si el aerogenerador está parado? De la red. Ahora, con los paneles orgánicos conectados a su torre, la puede producir en un sistema de hibridación autónomo. Que cubra todo el consumo o una parte, está por ver, pero las previsiones son optimistas dado el margen de mejora tecnológica. No se descarta que llegue a generar un excedente inyectable a la red.

TRIPLE HÍBRIDO

Cuando concluyan las mediciones, ACCIONA desarrollará el *software* de gestión para coordinar dos fuentes que fluctúan cada una por su cuenta según las condiciones meteorológicas. “Hibridar no es fácil, es un arte acompañar los dos sistemas de generación y lograrlo con una aplicación sencilla”, explica Enrique Iriarte. De hecho, este modelo de hibridación es aún más complejo, no doble sino triple: fotovoltaica orgánica, eólica y más adelante almacenamiento con la instalación de baterías que alimentarán la maquinaria en noches sin viento.

Es posible que ese aerogenerador distinto a todos ya haya hecho historia en la transición energética. Inaugura un modelo emergente de generación que promete atraer a otras empresas, acelerar la producción escalable e instalarse en objetos o estructuras con superficies móviles, pequeñas, irregulares o demasiado débiles para cargar un panel convencional. Todo comenzó en un lugar de La Mancha. ■

Laboratorio de la *startup* donde se desarrollan los paneles por encargo de ACCIONA, gracias a su modelo de innovación abierta.

EL PROYECTO BUSCA GENERAR ENERGÍA PARA EL AUTOCONSUMO DE CADA AEROGENERADOR

VENTAJAS COMPETITIVAS DEL PIONERO

- Aún es caro producir los paneles, pero el proceso consume poca energía y ACCIONA ha obtenido de su socio fabricante condiciones especiales.
- Las previsiones de reducción de costes y aumento de la eficiencia son muy optimistas.
- Es uno de los proyectos con mejor relación inversión- oportunidad de negocio.
- Tienen suficiente flexibilidad para adaptarse a partes móviles como las torres de aerogenerador, que en la zona más alta oscilan hasta un metro.
- Las torres seguirán creciendo en altura: más superficie útil para paneles.
- Otros híbridos de eólica-fotovoltaica usan paneles de suelo que implican habilitar terrenos e infraestructura.
- Todos los materiales son 100% reciclables y el mantenimiento es más simple y económico que el del silicio.
- La compañía es pionera en el uso de esta tecnología en el mundo: prestigio de marca y posición de tracción en el sector.



Nos apasiona transformar

BELÉN LINARES CORELL

DIRECTORA DE INNOVACIÓN EN LA LÍNEA DE NEGOCIO DE ENERGÍA

la innovación

por **Juan Pablo Zurdo** fotos **Jacobo Medrano**

en productos
y negocios”

A white rounded rectangular callout box with a thin black border, containing text. A thin black line extends from the bottom of the box to the right edge of the page.

Belén Linares dirige la innovación en la línea de negocio de Energía desde hace tres años.

E BUSCA INGENIERO CON TANTA INTELIGENCIA ANALÍTICA COMO EMOCIONAL, CREATIVO, PROACTIVO, CON UNA MENTE ABIERTA COMO LA INNOVACIÓN EN ACCIONA. Y FIEL A UN LEMA: “HAZ QUE OCURRA”.

Este podría ser un anuncio sobre el perfil para el departamento de innovación en Energía, que contribuye a liderar alianzas con universidades, centros de investigación y *startups* para transformar las buenas ideas en mejores productos. “Un viaje muy difícil y por lo tanto apasionante” —dice su directora, la ingeniera aeronáutica y máster en sistemas eléctricos Belén Linares— entre la teoría de laboratorio y la práctica del mercado real. Requiere tanta habilidad de gestión humana como tecnológica: “Tenemos que interiorizar los objetivos de negocio en nuestra compañía y los de nuestros socios, y motivar a ambos en una relación equilibrada”. No solo se trata de innovar, sino de innovar rápido, con costes y riesgos asequibles, anticipando aplicaciones para las que no existe ni legislación, en decenas de proyectos simultáneos y con flexibilidad para ganar incluso si el proyecto no cuaja, gracias a la capacidad de aprender para acertar con el siguiente.

“Innovación” se está convirtiendo en una palabra franquicia...

Cierto, se usa constantemente para referirse a hacer las cosas de una forma diferente a como las hiciste ayer. Y es válido, pero demasiado genérico. Nuestro enfoque es el de innovación abierta que

convierte la nueva tecnología en productos útiles, en aplicaciones concretas para el mercado. Ocupamos una posición central en la red que formamos con universidades, investigadores y *startups* que usan lenguajes y ritmos muy diferentes. Somos ingenieros aunque no desarrolladores, rastreamos las innovaciones que nos interesan de ese ecosistema global e impulsamos los acuerdos para desarrollarlas enfocadas hacia unos objetivos muy claros de negocio. Transformar una buena idea en un buen producto que contribuya al EBITDA es tremendamente difícil, y por eso nos ilusiona tanto.

¿Qué perfil profesional y humano requiere?

A veces las grandes oportunidades surgen de pistas mínimas y en innovación todo son barreras. Que si esto es muy caro, que no se ha hecho nunca, que es demasiado riesgo... Somos ingenieros con un conocimiento especializado, pero también buscamos esa vertiente de creatividad y mente abierta para no decir no a nada. Y por supuesto con criterio tecnológico capaz de identificar o descartar para no dar palos de ciego. Las grandes corporaciones suelen volverse lentas, por eso nuestro objetivo es la agilidad, pilotar para equivocarnos rápido y barato, aprender y volver a pilotar hasta acertar. Nuestro lema es “Haz que ocurra”, pero haz que ocurra rápido. Innovación abierta significa relación de beneficio mutuo con empresas mucho más pequeñas y hay que hacerlo respetándolas, sin una presencia invasiva, generando ilusión en el trabajo colaborativo, con visión comercial y visión de negocio. Y todo esto no se aprende en ingeniería, sino en gestión de personas y de empresas. Nuestro perfil es ese *mix* de cualidades técnicas y humanas, de aptitud y actitud.

¿Cómo es ese proceso de rastreo en el modelo?

La innovación no es una ciencia infusa o estocástica, no es una bola de cristal ni viene solo del talento. Es un proceso que en nuestro equipo comienza con el sistema de vigilancia de tendencias. No funciona como los laboratorios de tendencias que investigan por demanda, cuando reciben el encargo. Nuestro sistema es proactivo, rastrea todas las menciones en nuevas tecnologías



9

proyectos de innovación en Energía: 5 en España y 4 internacionales

26,6

millones de €

Cantidad de ahorro generado por las mejoras introducidas en los procesos

MÁS PERSONAL

Una innovación que le gustaría haber patentado...

El cuchillo quirúrgico inteligente iKnife: una corriente eléctrica calienta el tejido para hacer incisiones sin apenas sangre. Además, detecta los productos químicos en la muestra biológica e identifica si el tejido tiene células malignas en tiempo real.

Un avance tecnológico en la historia...

Me quedaría con la imprenta, sin duda.

La cualidad humana que más admira...

Admiro muchas, pero especialmente la sinceridad.

La cualidad humana que no admira tanto...

El egoísmo.

Una afición fundamental en su vida...

¿Solo una? La lectura, por eso destaco la imprenta. Otra imprescindible: el golf en pareja.

Una película y una canción...

Blade Runner 2049 me parece un peliulón.

Canción: *El astronauta que vio a Elvis*, de Love of Lesbian, el último grupo que he visto en directo.

Un lema personal...

El mismo que tenemos en innovación de ACCIONA: "Haz que ocurra".

que generan las universidades y las *startups* en el mundo. Y lo hace de una forma sistemática, con parámetros de cantidad, relevancia, apariciones simultáneas y patentes para elaborar un resumen semanal y un informe semestral en profundidad sobre la evolución de cada tendencia. Se trata de objetivar las decisiones estratégicas de innovación basándonos en análisis de datos, algo crucial. Somos una máquina de procesar información en función de los intereses de ACCIONA.

¿Algunos de esos grandes intereses?

En solar fotovoltaica, que es un comodín magnífico para innovar, destacaría la robotización, la digitalización, el mantenimiento predictivo y



el ensayo de nuevos materiales como los paneles orgánicos de carbono, desde autómatas de limpieza a termografías con drones o hibridación con eólica, biomasa o almacenamiento. Vamos a incorporar también la tecnología de paneles bifaciales en alguna instalación de la compañía. En eólica, queremos extender la vida de los parques mediante mantenimiento predictivo, prescriptivo, inteligente y cada vez más potente en remoto. Nos obsesiona el control de la energía en el tiempo, almacenar tanto en las plantas de baterías como en sistemas emergentes como la electricidad transformada en hidrógeno, que multiplica el plazo de unas pocas horas a varios meses para planificar activos a medio plazo. Y el futuro modelo



La innovación puede beneficiar al planeta por sentido común, como obligación ética, y también porque es un buen negocio



ANATOMÍA DE LA INNOVACIÓN EN ENERGÍA

EL EQUIPO

El departamento tiene 13 profesionales en plantilla más tres o cuatro técnicos de apoyo que van rotando. Es el núcleo duro, pero en realidad el equipo se amplía a cientos de personas mediante el apoyo en el ecosistema de innovación abierta de ACCIONA. Siempre hay de 10 a 20 proyectos en marcha.

LA ORGANIZACIÓN

Dos grupos:

- 'THINKERS'. Rastrear tendencias mediante el sistema de vigilancia e inteligencia tecnológica, definen las grandes líneas de trabajo o *focus* (nuevos materiales, hibridación, almacenamiento, sensorica avanzada, robotización hidráulica, microrredes, aplicaciones *blockchain*, etc). Idean los retos y pilotan los proyectos con las *startups*.

- 'DOERS'. Los ejecutores. Llevan a la práctica los proyectos tecnológicos y los *focus*. Generan los resultados y atraen la atención en los medios.

Ambos grupos se organizan según el perfil de cada profesional, aunque a veces se intercambian para entender el proceso completo de innovación.

LA RELACIÓN

El equipo capta las *startups* adecuadas para los objetivos de negocio a través de un *scouting* activo y la plataforma I'NOVATION, que articula el ecosistema *startup* de la compañía, y establece una colaboración equilibrada. Generalmente se copatenta la innovación y, a cambio de acelerar a esas *startups*, ACCIONA logra una relación de privilegio frente a cualquier competidor.

distribuido, la gestión de microrredes con miles de puntos de generación cada vez más cercanos a los puntos de consumo.

¿Y otros proyectos quizá más modestos?

En nuestro plan conviven estas grandes tendencias de impacto de marca y rentabilidad más a largo plazo junto con otras quizá menos impactantes pero que se monetizan rápido y contribuyen a sostener a las primeras. Es un modelo que nos mantiene enfocados en ámbitos de negocio muy diversos y con velocidades diferentes. Esos proyectos serán menos glamorosos, pero aplican tecnologías avanzadas para ayudar a los directores de negocio a reducir costes y aumentar la eficiencia en el día a día. Por ejemplo con la vigilancia satelital contra incendios, los drones que revisan grietas en las palas, una herramienta de sensorización *machine learning* que desconecta un parque solo cuando la tormenta está ya encima y no horas antes por una predicción meteorológica imprecisa, o el proyecto Max Power que aumenta el rendimiento de los aerogeneradores más allá del tope teórico... Mejoran la operativa a pie de obra, o lo que es lo mismo, el retorno de la inversión y el beneficio.

¿Cómo será el sistema eléctrico futuro?

El cambio será enorme, ya lo estamos viviendo. Pasaremos de una generación y una comercialización muy reguladas a un sistema mucho más descentralizado con unidades de autogeneración y autoconsumo por todas partes, es decir, un modelo de energía como servicio. La legislación es rígida, de acuerdo, va más lenta que la necesidad de cambio, pero la innovación puede demostrar con pilotos pequeños su valor práctico, el retorno de la inversión para facilitar a la regulación su adaptación a los nuevos tiempos. Se trata de marcar tendencia de nuestro negocio futuro, y no me refiero solo a ACCIONA, sino a todo el sector. Este reto asume uno aún mayor: la enorme responsabilidad social de descarbonizar la economía y luchar contra el cambio climático. Beneficiar al planeta por sentido común, como obligación ética, y también porque es un buen negocio. ¿Puede haber algo más apasionante? ■

3 D EL ARTE DE CLONAR EL ARTE

—
por
Ángel Luis Sucasas

Capiteles impresos en polímero impermeable para reproducir detalles y texturas. Derecha, el arco completo frente al Museo Arqueológico Nacional (Madrid).

DURANTE NUEVE SIGLOS SOLO
HA HABIDO UN ARCO ROMÁNICO
DE SAN PEDRO DE LAS DUEÑAS.
DESDE ABRIL HAY DOS.
EL SEGUNDO, RÉPLICA EXACTA,
ES LA PRIMERA IMPRESIÓN
3D ADITIVA DE UNA OBRA
MAESTRA DE LA ARQUITECTURA.
UNA INÉDITA FORMA DE
PROTEGER O RESUCITAR EL
PATRIMONIO DE TODOS.



QUEREMOS CREER QUE LA HISTORIA ES PERENNE Y RESISTIRÁ CUALQUIER AVATAR. SIN EMBARGO ES TAN FRÁGIL COMO LA NATURALEZA, COMO ESE RINOCERONTE AMENAZADO QUE NO SE SABE SI LLEGARÁ A 2020.

La mayor parte del cine mudo se perdió por la mala conservación del celuloide. Los incendios que se llevaron por delante quién sabe cuántas obras maestras en la Biblioteca de Alejandría. Los golpes terroristas en Palmira que destruyeron los Budas del Valle y otras joyas Patrimonio de la Humanidad. Y cómo olvidar las llamas devorando la aguja de Notre Dame en París.

Pero el presente enfocado al futuro ofrece una tecnología que funciona como un seguro contra riesgos. La impresión 3D y las nuevas técnicas para capturar la realidad hasta en su más mínima grieta, como la fotogrametría, juegan un sorprendente papel en la preservación del patrimonio artístico. Gracias a su capacidad de crear gemelos digitales con un grado extremo de detalle, la amenaza de desaparición definitiva queda conjurada. La impresión 3D ofrece la posibilidad de recrear esas piezas maestras mucho más allá de cualquier reproducción virtual, como si fuesen copias de seguridad en el mundo de las tres dimensiones y las texturas.

ACCIONA, compañía pionera en la impresión 3D de infraestructuras civiles como la pasarela peatonal de Alcobendas, también se sitúa en vanguardia de esta nueva aplicación que combina las disciplinas humanistas y tecnológicas para preservar la memoria cultural colectiva. El pasado mes de abril, el

Museo Arqueológico Nacional de España (MAN, en Madrid) presentaba en sociedad la primera impresión 3D de una obra de arte construida en hormigón por sistema aditivo, capa a capa de material: el Arco Románico de San Pedro de las Dueñas (León), cuyo original, procedente de un monasterio canónico en su estilo, custodia el museo.

DIFERENCIA TÁCTIL

La copia realizada por ACCIONA reposa en los jardines a la entrada de la institución. La diferencia fundamental entre ambas piezas no está en el cuasi idéntico detalle de los capiteles o en el tacto de la piedra caliza en sillares, columnas o dovelas. La diferencia es que la reproducción no lleva el cartel de “No Tocar”, podría viajar hacia exposiciones dentro y fuera de España, facilita una investigación y una divulgación presencial más intensas, y por eso mismo permite conservar con mayor celo su gemela milenaria.

“Es una gran novedad para el mundo de la preservación cultural y la museística, que está cambiando hacia la interacción con las obras expuestas. La tecnología nos permite darle nueva vida a piezas que el público únicamente podía ver en libros, o solo podía visitar en un determinado y lejano museo, y por supuesto ni pensar en acercarse a esa

El arte impreso permite realizar varias copias, que viajen por exposiciones itinerantes y potenciar su estudio académico en rehabilitación, arqueología o historia.



EL ARCO Y SU COPIA DE SEGURIDAD

2,2

metros de altura y

3,3

de anchura

Duración del proyecto

2 años

Equipo

10 personas

FASES

1./

Digitalización *in situ* por realidad capturada.

2./

Impresión 3D en hormigón D-Shape, durante tres semanas en las instalaciones de ACCIONA en Torrejón de Ardoz (Madrid): una para el arco, otra para las columnas y la última de acabados y ensamblaje.

Técnica de impresión

Aditiva, aplicando capa a capa de material.





joya y a veces ni en hacerle una foto”, explica José María López-Galiacho, director de ACCIONA Producciones y Diseño (APD).

Para usos analíticos y pedagógicos, la técnica también permite jugar con las dimensiones como un *zoom*. Uno no exhuma del Renacimiento a Miguel Ángel para que amplíe la cabeza de su *David*. Pero la impresión 3D puede tomar detalles como un ojo o una ceja y realizar modelos 3D para estudios académicos.

DOBLE MATERIAL

El arco ha sido un ejemplo en ese aspecto y los asistentes a la inauguración pudieron palpar las formas más allá de posar para un *selfie*. Queda superada la barrera del cordón de terciopelo. La pieza está impresa en dos tipos de material que aportan a la vez resistencia y capacidad maleable: hormigón en la estructura y un polímero impermeable para los elementos de máximo detalle como las figuras labradas y la decoración geométrica.

¿Por qué ese arco y no otra pieza? “Porque el MAN y ACCIONA queríamos afrontar un gran desafío —explica Andrés Carretero, director del museo—

Captura con escáner láser de alta precisión de una pieza en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid). Su reproducción digital la pueden compartir investigadores de todo el mundo.

IMPACTO EN EL MUNDO DE APD

- La impresión 3D y la fotogrametría permiten a **ACCIONA PRODUCCIONES Y DISEÑO** construir un relato mucho más atractivo en museos y exposiciones. Experiencia directa, creativa y accesible: los visitantes pueden tocar o manipular las piezas, ampliarlas en pantallas y acceder a información complementaria según su edad y preferencias.
- **APD** está llevando a cabo para el nuevo **Gran Museo Egipcio** el escaneado de diversas piezas que permitirá obtener modelos digitales en 3D, entre ellas, la cámara funeraria exterior de Tutankamón —tanto el volumen como el color—, que posibilitará su reproducción física para exponerla posteriormente en el museo.
- Hace 17 años, APD fue pionera en recreaciones a escala real en el **Museo Arqueológico de Alicante**, completadas con audiovisuales que contextualizan los hallazgos arqueológicos en su época histórica. Ese novedoso planteamiento recibió el premio al **Mejor Museo Europeo 2004**.

EL TAMAÑO DEL ARCO Y SUS DETALLES HAN PUESTO A PRUEBA LA CAPACIDAD DE LA IMPRESIÓN 3D

y este arco tiene elementos muy diversos, con muchas zonas de entrantes y salientes como los capiteles, y además un volumen muy respetable. Esas características complicadas nos han permitido comprobar los límites de la impresión 3D en modelo aditivo”.

CLONACIÓN

La réplica es posible gracias al escaneo láser y no solo para una posterior impresión, también puede trabajar como técnica autónoma generando gemelos en imagen digital. De hecho se ha aplicado en 30 piezas del MAN que surcan más de mil años de arte entre los siglos IV y XV. Con solo pellizcar la pantalla para ampliar el foco se aprecian los rasgos más nimios, hasta los arañazos sobre el cobre o los ocelos en la madera de una virgen. “Es tan fácil como llevar un móvil y saber cómo hacer las fotos —explica José Daniel García Espinel, director del Advanced and Digital Innovation Hub de Innovación de ACCIONA—, aunque también usamos técnicas como el escaneo láser para capturar las piezas con este nivel de precisión”.

El futuro no tiene límites de escala. Se pueden imprimir pequeñas piezas de escultura y artes decorativas, espacios intermedios como una cueva con arte rupestre o el abrumador escenario de una ciudad arrasada por desastres naturales, bélicos, el paso del tiempo o la combinación de todos ellos. Pompeya tal vez, un ejemplo emblemático de que la presión turística y la intemperie pueden ser tan dañinas a la larga como la erupción del Vesubio en el año 79. ■



ACCIONA imprimió en 3D esta réplica del Oso y el Madroño madrileños para la ciudad de Guadalajara, México. Abajo, bloques del hormigón usado por las impresoras.



RUTA DE PATRIMONIO RENACIDO

Arco del Triunfo, Palmira (en la foto). Arco romano del siglo II destruido por el terrorismo islámico en 2015. Pesa 11 toneladas, mide 6 metros — dos tercios del tamaño original— y ha sido creado por técnica sustractiva en mármol egipcio. Colaboración de las universidades de Harvard, Oxford y la Dubai Future Foundation.

Moldes de Pompeya. Impresión de las impactantes formas que dejaron algunas víctimas del Vesubio, cuyos cuerpos quedaron cubiertos por material volcánico y al descomponerse dejaron los moldes naturales. Colaboración de la empresa italiana World's Advance Saving Project y la Superintendencia Especial del Erario Cultural de Pompeya, Herculano y Estabia.

Micro Roma. Envuelta en pan de oro para que centellee, esta reproducción de la Roma imperial impresa

por 12 alumnos de la Universidad de Yale ha dado la vuelta al mundo como ejemplo de antiguas ciudades reproducidas a una escala diminuta: 1500 x 1300 x 90 milímetros. El proyecto se inspira en los mapas de Giovanni Battista Piranesi.

Nefertiti vuelve al Nilo. En protesta por lo que consideran la apropiación occidental de patrimonio histórico, dos artistas alemanes escanearon el busto de Nefertiti del Museo Neues en Berlín. A partir de esa gemela digital, crearon sus propias copias y las enviaron a Egipto. La noticia dio la vuelta al mundo.

Million Image Database. Intenta crear una especie de Wikipedia de código abierto para la memoria cultural colectiva: los internautas suben las fotos de sus viajes para construir gemelos digitales 3D de obras maestras por todo el planeta.

NO HAY LÍMITE
DE ESCALA
PARA LA
REPRODUCCIÓN
INCLUSO DE
CIUDADES
DESAPARECIDAS



ROGER MICHEL

Fundador y director de The Institute for Digital Archaeology (Reino Unido) y del proyecto Million Image Database

“ La 3D permite reconstruir a un coste razonable y en una menor fracción de tiempo ”

¿Qué harán la impresión 3D y la fotogrametría por el patrimonio?

Varios factores juegan a favor de su profunda y veloz adopción, principalmente que la tecnología es sencilla. Un buen escáner manual apenas cuesta unos cientos de euros y con un simple móvil ya es posible obtener buenos resultados. Esto significa que instituciones de todo tamaño pueden jugar un papel importante, especialmente en zonas en conflicto o

de acceso restringido. Incluso una sola persona, en el lugar y momento adecuados, puede ayudar. Además inauguran un tipo de interacción con la antigüedad, por primera vez la arqueología de gran y pequeño formato puede ser descubierta con el tacto.

¿Cómo podrían usarse tras el incendio de Notre Dame?

Tener modelos 3D de gran calidad siempre hará más sencillo el esfuerzo de reconstruir, además permite que se haga mediante impresión o esculpido 3D, que podrían usarse para recrear porciones significativas de la catedral a un coste razonable y en una pequeña fracción de tiempo comparadas con las técnicas tradicionales.

¿Debería crearse un nuevo marco internacional?

Sí, y creo firmemente que la UNESCO debe involucrarse por su credibilidad y la inevitable autoridad que emana de actuar en nombre de los estados. Debería liderar esta iniciativa y elaborar estándares internacionales para reparar y reconstruir ruinas y objetos, un asunto de frecuente debate en el seno de la organización.

¿Podría acometerse la reconstrucción de ciudades?

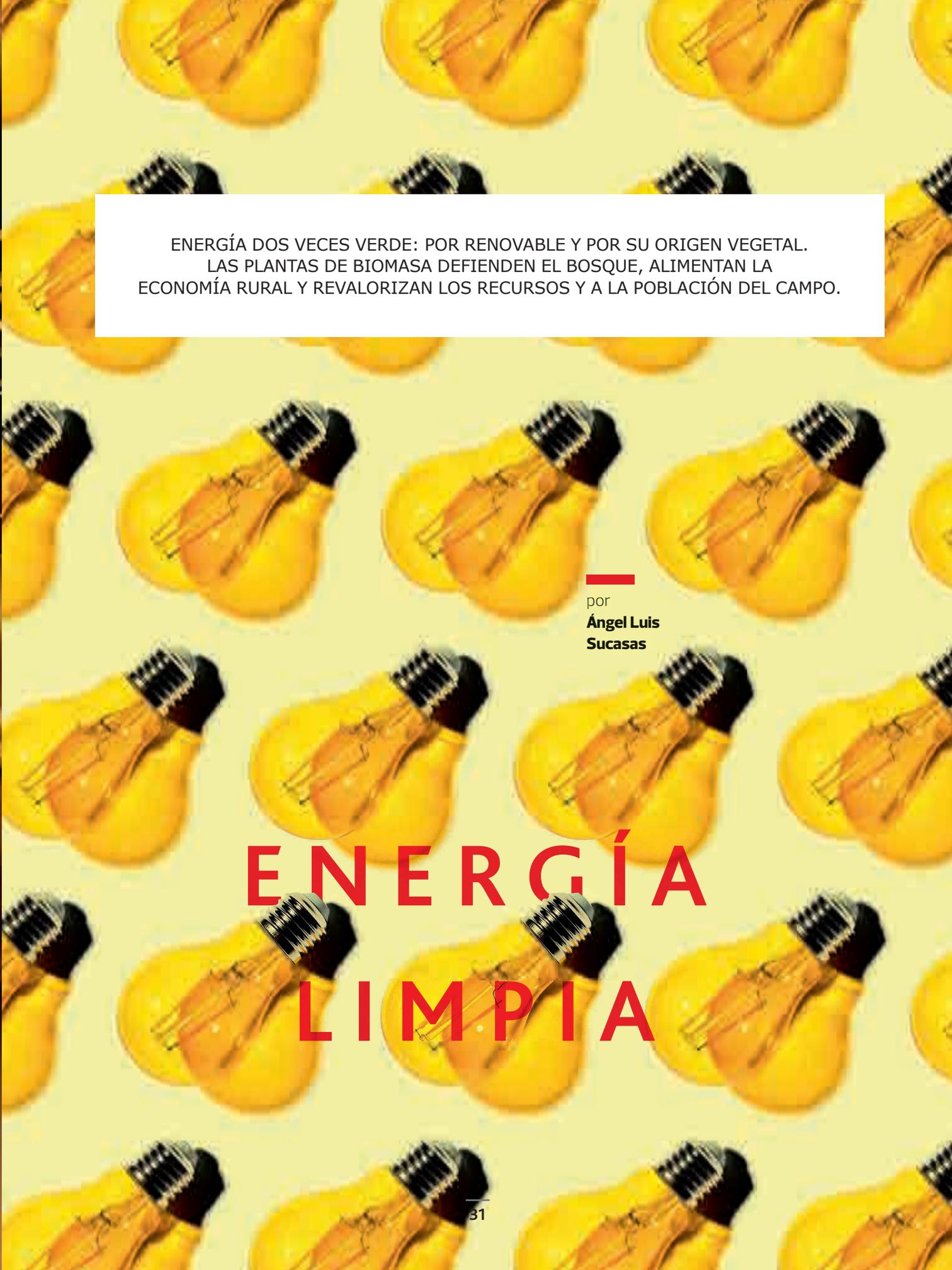
Hay pocos monumentos del pasado en los que no hayan sido necesarias enormes labores de reconstrucción, por eso no es correcto pensar en ella como un problema moderno o incluso como una opción. Pero esto no quiere decir, de ningún modo, que deba acometerse sin una visión clara que la respalde. La reconstrucción de ciudades completas es asumible, lo que está menos claro es si la comunidad internacional se quiere mover en esa dirección.

¿Cómo evitar que las copias digitales se borren con el tiempo?

El desafío es la durabilidad de los formatos digitales existentes y cómo organizar de manera óptima la información masiva que se está recopilando. Sin un marco explicativo, tiene menos utilidad y la proliferación de diversos formatos compromete la conservación a largo plazo. Por eso una de las claves de Million Image Database es crear una forma sencilla de guardar imágenes con el suficiente contexto informativo.

BIOMASA

COSECHA DE



ENERGÍA DOS VECES VERDE: POR RENOVABLE Y POR SU ORIGEN VEGETAL.
LAS PLANTAS DE BIOMASA DEFIENDEN EL BOSQUE, ALIMENTAN LA
ECONOMÍA RURAL Y REVALORIZAN LOS RECURSOS Y A LA POBLACIÓN DEL CAMPO.

por
**Ángel Luis
Sucasas**

ENERGÍA LIMPIA

¿QUÉ TIENEN QUE VER TARRAGONA Y TOLEDO, PORTUGAL Y CALIFORNIA, GALICIA Y GRECIA? LOS SUPERINCENDIOS QUE DESBORDAN LA CAPACIDAD HUMANA DE APAGARLOS.

Un origen común en todos ellos: marañas de maleza por falta de mantenimiento que se convierten en yesca sobre un depósito gigante de combustible. En los bosques españoles, es frecuente que esa materia vegetal ronde las 30 toneladas por hectárea, tres veces el nivel máximo que los medios de extinción pueden atajar. Esas condiciones disparan la velocidad de propagación y las proporciones de las llamas, que llegan a generar un microclima propio en la zona del incendio.

Transformar esa masa en materia prima energética reduce el riesgo de incendios gigantes (técnicamente, de sexta generación), y sin embargo este es solo uno de sus múltiples beneficios. La Comisión Europea considera estratégico el sector de la biomasa para, además, “diversificar el suministro energético en el continente, crear riqueza y trabajo y rebajar la emisión de gases de efecto invernade-

Transformar la biomasa en energía será una actividad cada vez más importante en España y Europa para luchar contra la despoblación rural y mantener limpias las áreas forestales.

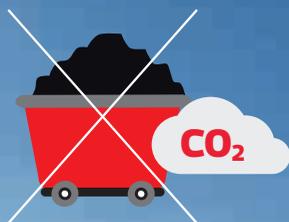
ro”. Hoy genera casi 400.000 puestos de trabajo en la Unión, el año que viene doblará la electricidad que producía en 2012 y la Comisión calcula que para 2050 el 8% de toda la energía consumida tendrá ese origen.

ACCIONA es pionera en biomasa como fuente de energía renovable desde que inauguró en 2002 la planta de Sangüesa (Navarra), única por su uso de paja del cereal. Después añadió al equipo las de Briviesca (Burgos) y Miajadas (Cáceres), y, aunque se trata de una tecnología madura, la compañía optimiza su rendimiento con innovaciones en el procesamiento del material y los sistemas de vapor. En 2018, las tres instalaciones juntas generaron energía equivalente al consumo de 140.000 hogares (428.000 megavatios/hora).

“La biomasa asegura beneficios sociales y medioambientales adicionales a los de las otras tecnologías limpias. Al estar presente en todos los territorios, encaja perfectamente en el objetivo de desarrollo sostenible de ACCIONA”, resume Óscar Lumbreras, gerente de Producción de Biomasa en el negocio de Energía. “Debe jugar un papel relevante en la transición energética y la economía circular; es una energía gestionable que puede ocupar el hueco de las grandes centrales térmicas, como las de carbón, y garantizar al sistema una generación constante, independiente de las circunstancias meteorológicas”.

INVERSIÓN SOCIOAMBIENTAL

ADEMÁS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y EL MANTENIMIENTO FORESTAL ADECUADO, TAL Y COMO SE HACÍA TRADICIONALMENTE EN LA CULTURA RURAL, ASÍ BENEFICIA LA BIOMASA:



DESCARBONIZACIÓN

Es una fuente de energía neutra en carbono. El CO₂ generado por la combustión equivale al captado por las plantas productoras de biomasa durante su crecimiento. Evitan las emisiones que hubiesen generado centrales de combustibles fósiles. Solo en 2018 las instalaciones de ACCIONA ahorraron a la atmósfera **272.000 toneladas métricas de CO₂**.



ECONOMÍA CIRCULAR

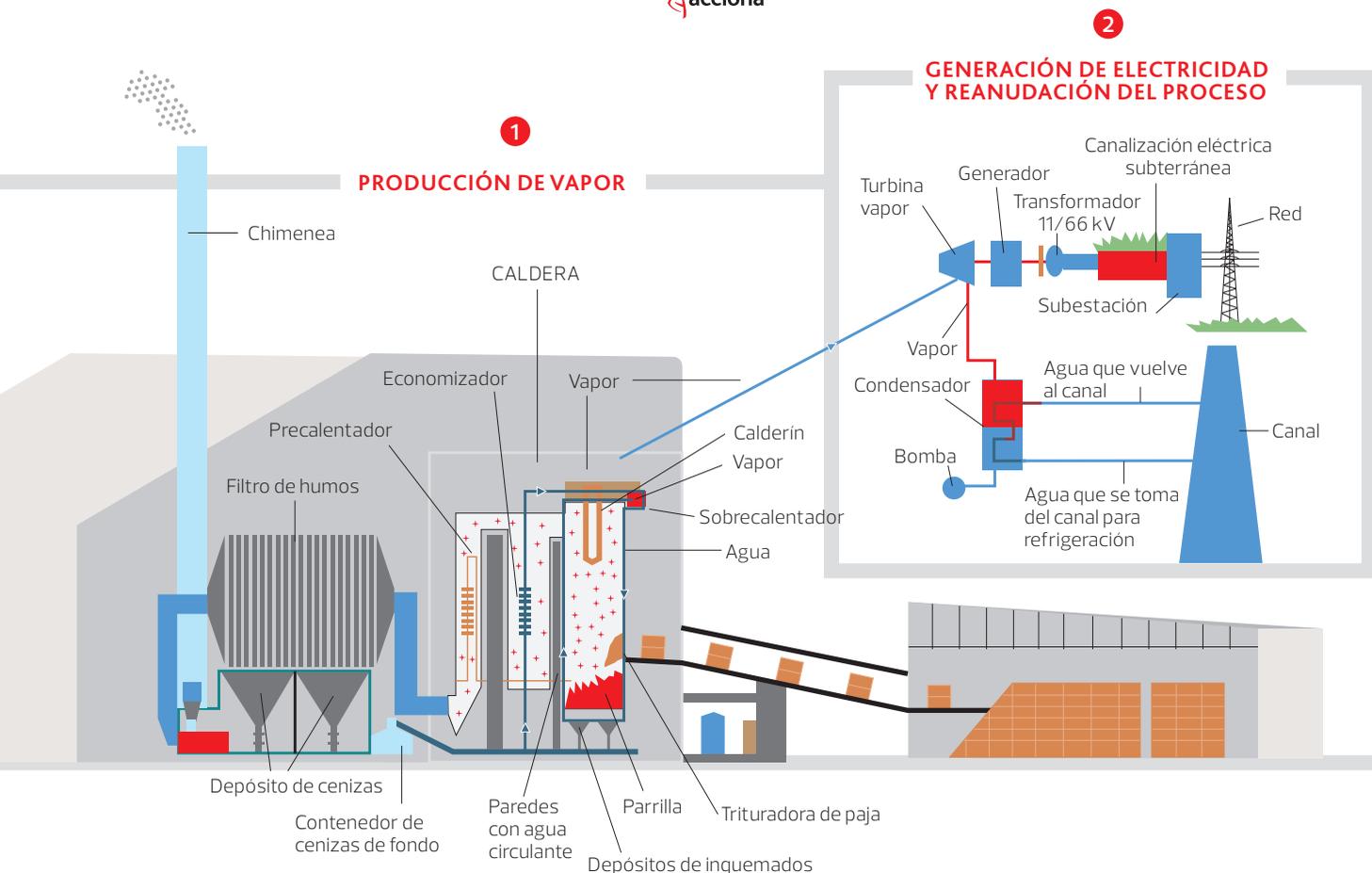
La compra de biomasa revaloriza los recursos agrícolas y forestales. En el caso de ACCIONA, **el 35% de los ingresos** por la venta de electricidad retorna a la economía local. Las escorias y cenizas que deja el proceso de combustión se reutilizan en la fabricación de fertilizantes y áridos o en la recuperación de terrenos degradados.



DESARROLLO RURAL

Estimula un tejido productivo de recogida, procesamiento y logística muy arraigado a cada territorio. Los ingresos, recurrentes y sostenidos en el tiempo, permiten a esas empresas planificar a medio y largo plazo, acometer inversiones, mantener estable su estructura y diversificar con otras actividades ligadas al medio. En el caso de Sangüesa, **50 empresas** se dedican al suministro de paja obtenida de unos **800 agricultores**.

Empleo de calidad. Las plantas de biomasa de ACCIONA generan **326 puestos de trabajo** al año (estudio según la metodología de impacto socioeconómico de las instalaciones renovables elaborado junto con Ernst & Young); 74 de personal de planta, 109 empleos directos en transporte, 91 indirectos por compras y 52, inducidos.



DE PLANTAS (DE LA TIERRA) A PLANTAS (DE ENERGÍA)

RECOLECCIÓN. La transformación en energía —bioelectricidad o biocalor— comienza con la recogida y el compactado de la materia vegetal. Tres tipos de biomasa:

- 1.** La herbácea es paja de cereal (trigo, cebada, avena, maíz...). Fácil de empacar, se suministra en dos periodos al año. Humedad muy homogénea y baja, en torno al 15%, que asegura un alto poder calorífico. Genera bastante ceniza (6%) y esto provoca problemas de corrosión.
- 2.** La leñosa procede de podas agrícolas (sarmientos, olivo...) y biomasa forestal (pino, eucalipto, roble, encina...). Tras la extracción en cultivos o montes, se tritura o astilla. Se recolecta durante todo el año,

genera poca ceniza (menos del 2%) y su principal desventaja es un menor poder calorífico.

- 3.** La industrial se emplea como material complementario. Procede de procesos como la obtención de aceite (orujillo), fabricación de papel (cortezas o serrines) o la industria alimentaria (cáscaras de frutos secos o arroz...).

LOGÍSTICA. La materia prima compactada se descarga en un almacén desde los camiones mediante puentes grúa. El almacén se planifica para evitar cualquier desabastecimiento.

ALIMENTACIÓN. Las cintas de alimentación transportan el material del almacén a la caldera. Cuentan con medidores de humedad y peso para regular la energía que

entra en cada momento. En el caso de la paja, antes se cortan las cuerdas de las pacas para que el material entre suelto.

GENERACIÓN DE VAPOR. La combustión transforma en vapor el agua que circula por las paredes de la caldera. Mediante un sistema de tubos, el vapor vuelve a circular por el interior hasta alcanzar la temperatura y presión (520° y 90 bar) adecuadas. Los humos de la combustión calientan el aire necesario para facilitar ese proceso y precalentar el agua destinada a la caldera.

CONVERSIÓN EN ELECTRICIDAD. El vapor de salida se dirige a una turbina, golpea sus álabes (las paletas del rotor) y las hace girar a 5.400 revoluciones por minuto.

La turbina está conectada a un generador al que transfiere su movimiento rotatorio (1.500 revoluciones por minuto). Aquí se produce la transformación del movimiento en energía eléctrica.

PROCESO CÍCLICO. El vapor de salida de la turbina se refrigera en un condensador al circular en contracorriente con agua y retorna al estado líquido. Regresa a la caldera para reiniciar el proceso.

RECOLECCIÓN DE CENIZAS Y ESCORIAS. Los humos de salida de la caldera arrastran partículas retenidas en un gran filtro de mangas para evitar su emisión a la atmósfera. Y en el fondo de caldera se recogen las escorias generadas durante la combustión.



BIOMASA POR TRES

1

PLANTA DE SANGÜESA

- Ubicada en una de las mejores regiones cerealistas de España.
- Generación térmica a partir de paja de cereal.
- 17 años sin desabastecimiento de biomasa.



2

PLANTA DE BRIVIESCA

- Operativa desde 2010 en una de las mejores regiones cerealistas de España.
- Pionera en refrigeración con aguas residuales procedentes de la estación depuradora de la localidad.
- Generación térmica a partir de biomasa herbácea.



3

PLANTA DE MIAJADAS

- Desarrollada con el respaldo de la UE. Proyecto de I+D en colaboración con empresas y centros tecnológicos de España, Finlandia y Dinamarca.
- Operativa desde 2010.
- Generación térmica mediante biomasa combinada herbácea y leñosa. Esto optimiza su flexibilidad para adaptarse a las circunstancias anuales del suministro.

SELF PERFORMING OFFICE

EL PLAN MAESTRO DE LA
SUPERINFRAESTRUCTURA

por **Miguel Ángel Bargueño**

SI LO PUEDES HACER CON TU GENTE, MÁS EFICIENTE Y BARATO, PARA QUÉ SUBCONTRATAR. EL MODELO SELF PERFORMING OFFICE (SPO) PLANIFICA HASTA EL ÚLTIMO DETALLE LOS RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS DE LOS MEGAPROYECTOS. NADIE EN EL SECTOR LO EXPRIME TANTO.

SE INMENSO PUENTE SOBRE EL MAR O ESA GIGANTESCA PRESA NO SE SUSTENTAN SOLO EN CIMIENTOS. SE LEVANTAN SOBRE ALGO MÁS SÓLIDO: UN PLAN.

Vertido de hormigón en una de las torres de sustentación del Puente Cebú, una de las mayores obras de ingeniería civil en Filipinas. SPO ha asesorado en la compra de equipo para fabricar hormigón, seleccionar canteras de áridos, montar grúas o encofrar con la ayuda de topógrafos especialistas de ACCIONA.

La estructura principal del Puente Cebú vuela 650 metros sobre las aguas y está conectada a casi nueve kilómetros más de autopistas en una red viaria estratégica para Filipinas. La obra implicará una conexión de banda ancha entre dos de sus islas principales: Cebú, que alberga una densa zona industrial, y Mactán, con el segundo aeropuerto internacional más transitado en el país.

Puentes ya hay, dos, pero el crecimiento de actividad y población en la zona los ha dejado obsoletos. Los monumentales atascos suponen un freno económico, un enorme desperdicio de horas y energía, y una merma en la calidad de vida de la población y de los miles de viajeros que se desplazan a sus puestos de trabajo cada jornada.

Una nueva infraestructura capaz de asumir ese volumen de tráfico y su incremento durante décadas se ha convertido en una urgencia. Cuando se entregue en 2021, será inmediato el efecto dinamizador para la economía local. La Cámara de Comercio de España en Filipinas ha concedido a la obra el premio al Mejor Proyecto del Año.



NUESTRO PROPIO LANZADOR DE VIGAS

Problema

El canal que separa la isla de Cebú de Córdova, en Mactán, se las trae con pendientes por encima del 6%. Las grúas necesarias para montar el puente casi no pueden acceder y usar lanzadores de vigas convencionales (la máquina especializada para esa tarea clave), con cables y cabestrantes, acarrea serios riesgos y compromete la operación.

Solución

SPO ha innovado un lanzador de vigas propio, único en el sector, que funciona con cremallera y piñones (un mecanismo parecido al de los trenes de montaña). Permite un control total de la maniobra en esas pendientes y sortear los riesgos. Además del diseño y la fabricación, SPO aporta un técnico propio para operar la máquina. El lanzador estará operativo en otoño e instalará 585 vigas.

La Dirección de Soporte y su SPO fomentan la economía de escala y las sinergias del conocimiento. Cada proyecto aprovecha la experiencia previa en viaductos, túneles, diques, firmes y materiales, entre otros.

“Estamos orgullosos de contribuir al desarrollo del país —explica Fernando Fajardo, director general del negocio de Infraestructuras de ACCIONA en Asia-Pacífico— y aplicamos toda nuestra experiencia técnica y nuestra amplia competencia en el diseño y construcción de puentes para que el proceso resulte lo más eficiente y rentable posible”.

COORDINACIÓN

¿Cómo conseguirlo cuando el proyecto acumula tantos desafíos logísticos, de ingeniería, planificación y exige movilizar miles de operarios y millones de toneladas de material y maquinaria? Además es necesaria la coordinación entre la Central de ACCIONA, los equipos de Construcción de la Región, los equipos de la UNE y el equipo de obra.

La compañía lo logra a través de la Dirección de Soporte a la Ejecución de Obra y Gestión de Equipos de Construcción, el departamento específico que da soporte a cada megaproyecto desde la primera piedra: la planificación científica basada en el modelo Self Performing Office. “El objetivo es ejecutar las obras más relevantes con nuestra propia maquinaria, nuestro propio personal y el valor de nuestra experiencia”, explica Roberto Carballo, res-





ponsable de la Dirección de Soporte, creada en 2018 como evolución de la anterior Dirección de Talleres y Maquinaria. Por eso su filosofía ya se aplicaba en proyectos anteriores.

La nueva Dirección se organiza para lograr un plus en planificación, minimizar riesgos y costes, controlar la calidad y la presión sobre el mercado y mejorar la competitividad. De ahí que SPO participe en los proyectos que entrañan mayores riesgos, costes o impacto en plazos.

Realiza estudios de diseño, definición y valoración del coste de los equipos e instalaciones necesarios; de las diversas opciones de fabricación, montaje y desmontaje; del transporte; en procedimientos constructivos y designación del personal estratégico. Siempre de manera flexible, adaptándose a las peculiaridades de la obra, a la cultura social y empresarial de cada país y a los socios.

ORGANIZACIÓN

La actividad de SPO es tan diversa como los propios proyectos. Se divide en diferentes áreas especializadas de movimiento de tierras, estructuras de túneles y medios auxiliares, además de artefactos marítimos. Cuenta con una dirección de maquinaria que coordina todos los parques y la explotación, adquisición, suministro y mantenimiento de equipos, y los talleres centrales con la mayor parte de los recursos de la compañía en estructuras metálicas y maniobras especiales. “Aquí desarrollamos y fabricamos equipos propios de ejecución de puentes y estructuras metálicas con tecnología de ACCIONA”, indica Roberto Carballo.

“La capacidad de construir piezas especiales en nuestros talleres y desarrollar maquinaria propia nos permite solucionar los retos constructivos más complicados de forma eficiente, segura y en plazo”, añade Julio Ruíz Cabrero, Project Director Cebu Link Joint Venture y responsable de Operaciones de Puentes de la UNE.

El modelo SPO no es una innovación de ACCIONA, pero sí el alcance de su aplicación. Según Roberto Carballo, “el resto de constructoras tienden a hacerlo contrario, subcontratar equipos y al personal que los maneja”. “Ahí está nuestro valor diferencial, que ponemos nuestros cien años de experiencia al servicio de los clientes más exigentes”. ■



El puente es solo una parte de la obra. Se conecta con 8,5 kilómetros más de vías e infraestructuras.



OTROS PROYECTOS CON SPO

- Presa hidroeléctrica Site C Dam (Canadá)
- Metro de Quito (Ecuador)
- Túneles ferroviarios Follo Line (Noruega)
- Carretera Panamericana (Panamá)
- Autopista Puhoi-Warkworth (Nueva Zelanda)
- Autopista Ranheim-Vaernes E-6 (Noruega)

AGUA
QUE
NO SE



ESCURRE
ENTRE
LAS
MANOS



CONTADORES INTELIGENTES
Y TUBERÍAS DE CARBONO.
ÚLTIMA TECNOLOGÍA PARA NO
DESPERDICIAR EL AGUA EN LA
RED Y CUMPLIR UNA OBLIGACIÓN:
LA GESTIÓN EFICIENTE DE LOS
ESCASOS RECURSOS HÍDRICOS.

por **Javier de la Cruz**

La gestión
integrada y
eficiente del agua
es una prioridad
de la ONU para
avanzar hacia
el desarrollo
sostenible del
planeta.

GOTA A GOTA PUEDE
VACIARSE UNA PRESA,
DISPARARSE EL
CONSUMO, MERMAR
LA RENTABILIDAD DE
LA INVERSIÓN EN
REDES. Y GOTA
A GOTA SE HIDRATA
EL MUNDO.

El desperdicio se mide en hectómetros cúbicos, pero también en responsabilidad ética. Cada gota representa toda el agua como recurso vital y su cuidado es un imperativo que la ONU recoge en sus Objetivos de Desarrollo Sostenible: el acceso universal al agua de calidad y al saneamiento, la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles y un uso eficiente.

ACCIONA contribuye a esos ODS desde mucho antes de su definición y cuenta con varios reconocimientos internacionales a la compañía con mejor gestión hídrica global. Esa condición se trabaja a pie de red, con pequeñas y grandes innovaciones constantes como los 1.200 contadores inteligentes de última generación instalados en Zafra, Badajoz, donde gestiona el suministro.

“Son muy importantes tanto por la detección temprana de un posible defecto o anomalía en el



LAS FUGAS NO SOLO MALGASTAN CAUDAL Y DINERO, DESAJUSTAN LA GESTIÓN DE LAS REDES

indetectables o inaccesibles en esa maraña oculta de tubos. Los contadores de Zafra ayudan a cambiar esa dinámica: “Recopilan y registran en su memoria la lectura cada hora, 24 registros de lectura diarios”, explica Miguel Leiva. “Con esos datos podemos obtener los consumos de volúmenes hora a hora y elaborar la distribución gráfica en el consumo de cada usuario”.

Emplean un sistema de tele-lectura, transmiten la información vía radio a los concentradores de datos, que a su vez los trasladan al *software* central para su análisis. Esa medición y su desglose pormenorizado permiten identificar fugas o consumos no deseados casi al minuto para atajar el

consumo como por el ajuste de la facturación al servicio prestado al usuario. Este proyecto nos servirá como piloto para optimizarlo y replicarlo en el resto de Zafra y otros lugares”, afirma Miguel Leiva, jefe del servicio de gestión del ciclo integral del agua en la ciudad.

DRENAJE DE RECURSOS

Si hablamos de pérdidas, la cifra de todas esas gotas juntas asombra. Según el Instituto Nacional de Estadística, en 2016 el suministro a redes públicas urbanas alcanzó 4.290 hectómetros cúbicos en España; la cantidad desperdiciada por roturas, fugas y averías en la red superó los 700, a los que se añaden casi 390 debido a errores de medida, fraudes y consumos no autorizados y no medidos. Las fugas no solo drenan el recurso y el dinero, también causan el dimensionamiento erróneo de la infraestructura.

Abrimos el grifo doméstico, el aspersor o la válvula en una industria y el caudal siempre parece el mismo, las averías a menudo permanecen

PLANETA AGUA

La escasez del recurso afecta a más del

40%

DE LA POBLACIÓN MUNDIAL. Este porcentaje aumentará



Más de

1.700

MILLONES DE PERSONAS viven en cuencas fluviales en las que el consumo de agua supera el nivel de recarga

El

70%

DE LAS AGUAS extraídas de ríos, lagos y acuíferos se utiliza para riego



Las inundaciones y otros fenómenos relacionados con el agua representan el

70%

DE LAS MUERTES POR DESASTRES NATURALES

Fuente: ONU, Objetivo de Desarrollo Sostenible número 6

problema. La radiografía de un gasto atípico y las anomalías en la facturación de una familia harán saltar las alarmas. El gestor del servicio, y en último término la administración pública, tendrán un control optimizado de la red y mayor capacidad de mantenimiento predictivo. “El conocimiento de las redes es la clave directamente conectada con la eficiencia de su gestión”, concluye Leiva.

SALUD PREVENTIVA

Segundo avance en tecnología eficiente. Madrid, sistema de saneamiento y abastecimiento del Canal de Isabel II, arteria principal del Este, una de las mayores tuberías de distribución en la capital. Allí la compañía ha estrenado una técnica de reparación que embute tuberías de fibra de carbono en las canalizaciones deterioradas.

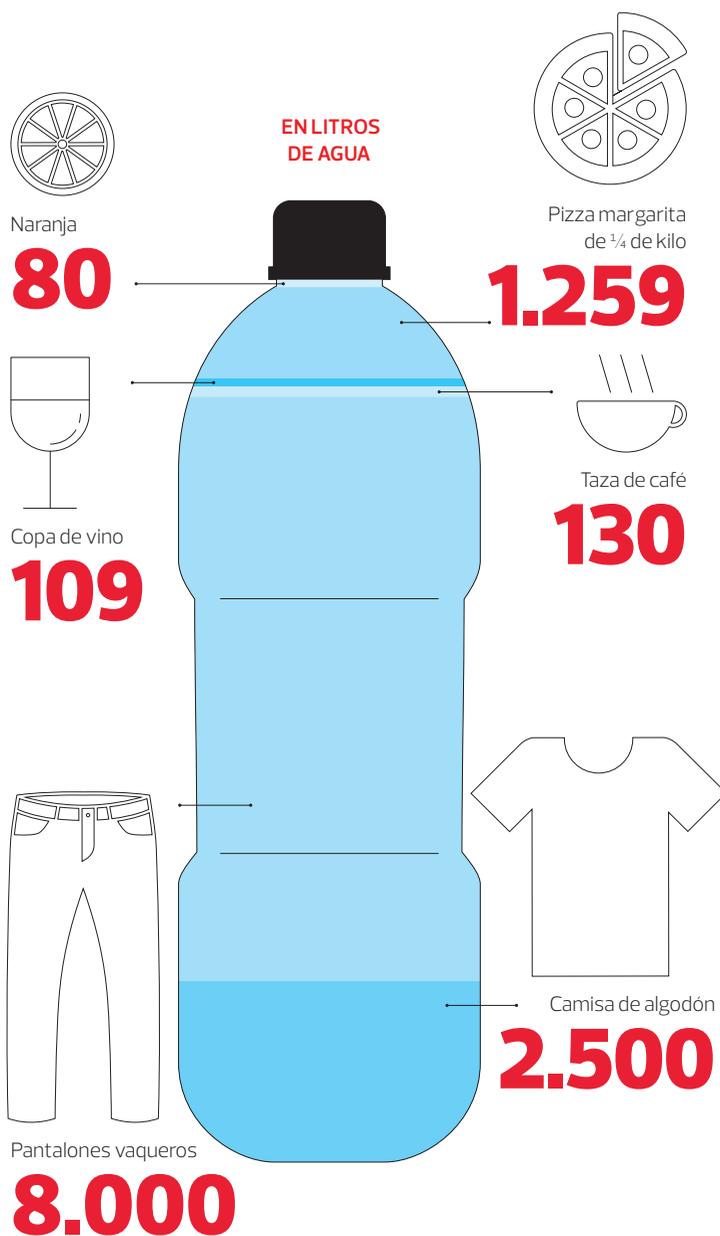
Se practica directamente (como una intervención médica por catéter) y evita retirar la cañería metálica anterior, que sirve como encofrado de la nueva aunque ésta puede funcionar de forma autónoma. Su porqué encaja en una prioridad de la gestión hídrica de ACCIONA: el mantenimiento preventivo (no solo en su negocio de Agua, en todos los demás) mediante la revisión continua para localizar los puntos que amenazan avería y reparar antes de que requieran una operación mucho más compleja. Y cara.

Con los tubos de carbono renueva el sistema de abastecimiento sin necesidad de abrir zanjas o retirar escombros. No hay que cortar el tráfico ni colocar vallas, evita el uso de maquinaria pesada como las perforadoras neumáticas, libra a los vecinos de ruidos, suciedad o gases de soldadura. Y ahorra cortes de agua porque los tiempos de reparación se reducen a la mitad.

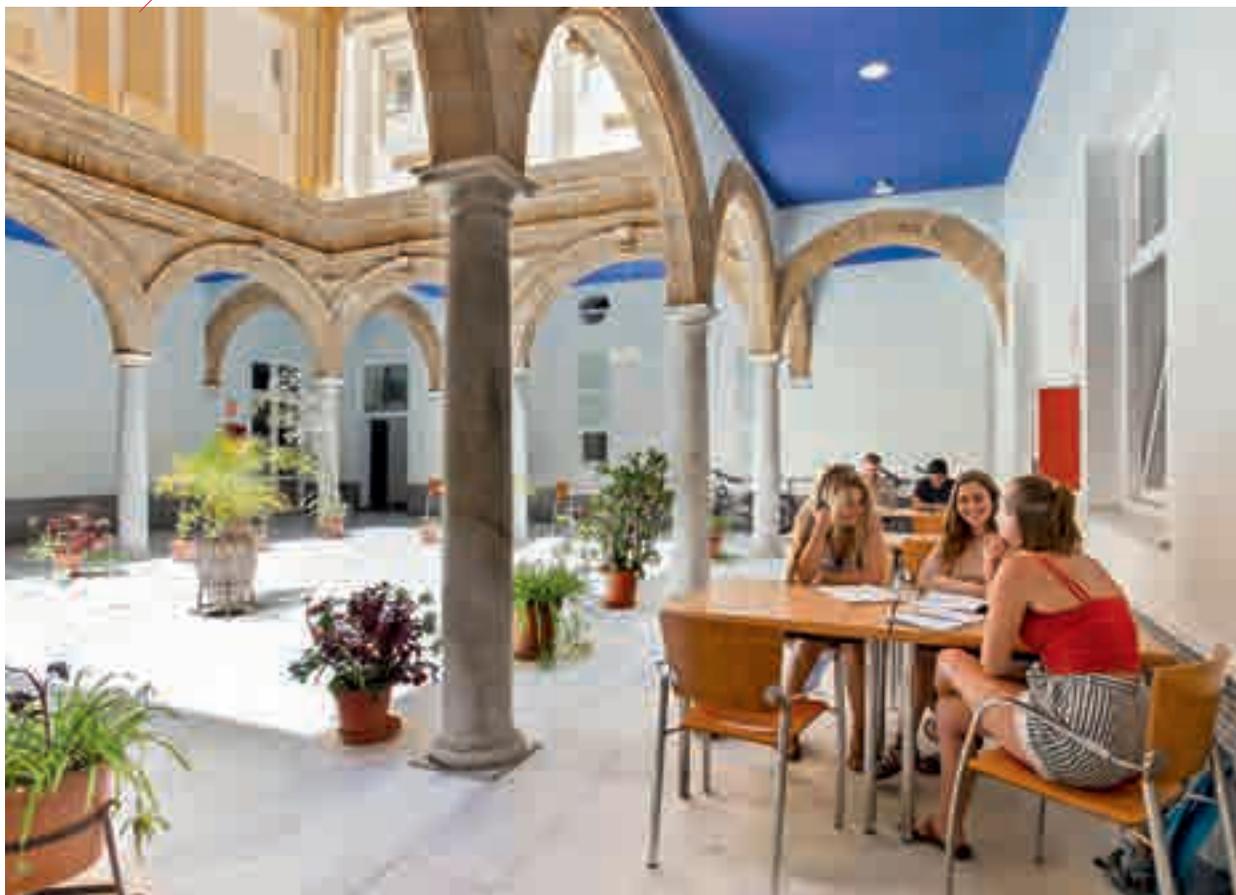
Con un diseño especial de su estructura de carbono para este uso hídrico, las nuevas tuberías superan a los viejos materiales en resistencia a la presión y a las cargas, en desgaste y durabilidad. Su vida útil se calcula en 40 años. De momento, la compañía ha intervenido en nueve tramos, y podría hacerlo en otros puntos del Canal donde rehabilita y repara la red de abastecimiento y de aguas regeneradas: parte de Madrid capital y cuatro grandes poblaciones, Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, Tres Cantos y San Agustín de Guadalix. ■

CUÁNTO BEBE LO QUE BEBES, COMES Y VISTES

El volumen de agua consumida, evaporada o contaminada para producir cosas tan cotidianas como:



Fuente: Water Footprint Network



ESTE EDIFICIO TE AYUDA A VIVIR (LA UNIVERSIDAD)

RESIDENCIAS, FACULTADES Y CAMPUS COMPLETOS. LA GESTIÓN DE SERVICIOS UNIVERSITARIOS ES UNA BUENA COMPAÑERA DE ESTUDIOS PARA APROVECHAR A FONDO UNA EXPERIENCIA NO SOLO ACADÉMICA, SINO VITAL.

por
Javier de la Cruz

“Es que no tengo un lugar adecuado para estudiar”. Esta frase se ha repetido un millón de veces. Unas como justificación creíble, otras como excusa ante unas notas muy mejorables. Pero se usa por algo: rendir necesita un entorno aliado. Cualquiera que haya sido universitario sabe que el campus ofrece una experiencia vital completa más allá del currículo: el ambiente cultural, el deporte que oxigena las ideas, las relaciones sociales, el contacto con otras culturas, el descanso para manejar la presión...

ACCIONA parte de esa premisa para su gestión integral de infraestructuras universitarias. Como la educación es una actividad humanista apoyada en recursos especializados, dicho factor de relaciones personales se sitúa al mismo nivel que el rendimiento técnico. “Conseguimos la primera concesión de una residencia universitaria en

España en 1996, y desde entonces esa confianza se basa en una sólida relación con la comunidad educativa y los alumnos, tenemos claras sus necesidades en el día a día”, explica Antonio Pérez de Arenaza, director del área de Residencias Universitarias en el negocio de Concesiones.

A ese vínculo se suma la continuidad en el tiempo. El contrato de operación de las residencias se prolonga medio siglo y la planificación a largo plazo permite adaptarse a la evolución de las necesidades educativas y los valores sociales: por ejemplo, la dotación tecnológica (salas de informática y cobertura *wifi* universal de calidad), hábitos saludables (instalaciones deportivas y menús equilibrados en los comedores), confort (espacios verdes, servicios, mobiliario, habitaciones, salas de estudio y zonas comunes diseñados tanto para el relax como la concentración), la seguridad (balance entre la libertad de movimientos de los estudiantes, la vigilancia de controladores y conserjes y la comunicación fluida con los padres), y la gestión sostenible de todo el complejo.

RESPALDO DEL GRUPO

Este objetivo de contribuir a la descarbonización es prioritario desde el proyecto de construcción o actualización de los edificios a la eficiencia energética y de recursos naturales. Añade las sinergias que aporta el Grupo, no solo en energía, servicios o infraestructuras, también en capacidad de financiación, gestión de grandes contratos y responsabilidad corporativa.

Ese respaldo también se refleja en la dimensión de proyectos como la Universidad de San Luis Potosí, México, donde ACCIONA diseñó, construyó, aportó el capital principal, suministró equipos y gestionó el campus. Aún se encarga de la operación y el mantenimiento de múltiples servicios como limpieza, jardinería, cáterin, seguridad, servicios auxiliares y gestión administrativa.

Su contrato a gran escala más reciente ha sido la ampliación de la Facultad de Derecho en la Universidad de Barcelona, inaugurada en febrero de 2018 tras una intervención profunda que distribuye en cinco plantas —organizadas en torno a



NOTAS DE UNA GESTIÓN TOTAL

La marca Campus, de ACCIONA, gestiona cinco residencias en España: Albacete, Cádiz, Castellón, Lleida y Murcia. Situadas muy cerca de las facultades, ofrecen 1.200 plazas y por ellas han pasado más de 80.000 alumnos de más de 35 nacionalidades. Su lema: “La vida universitaria comienza aquí”.

En la Universidad de San Luis Potosí, México (en la imagen), construyó cuatro edificios académicos con capacidad para más de 5.000 alumnos.

La ampliación de la Facultad de Derecho de la Universidad de Barcelona, acometida junto con Sorigué, es uno de los grandes contratos de la compañía. Ha tenido un presupuesto de 44 millones de euros y despliega 35 aulas y 160 despachos, entre otras infraestructuras.

patios— las oficinas administrativas, los departamentos, las aulas y la ampliación del aparcamiento. El acuerdo también concede 50 años a la gestión del edificio.

Según Pérez de Arenaza, proyectos de este calado liberan a las universidades de la compleja gestión de los servicios para enfocarse de lleno en la excelencia académica. “Y además nos permiten volcar todo nuestro conocimiento. Se trata de edificios, desde luego, pero sobre todo de la comunidad de personas que los necesitan y les dan sentido”. ■

INVIERTE

CUATRO ESTRELLAS DEL CINE, EL DEPORTE Y EL PERIODISMO PREOCUPADAS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO COMPARTEN UNA LLAMADA: "ÚNETE, E INVIERTE EN EL PLANETA".



MARC GASOL

Barcelona, 1985. Se agotaron los piropos en la prensa cuando ganó con el Toronto Raptors el Campeonato NBA 2019. Con España, Marc también ha sido campeón del mundo, dos veces campeón de Europa y dos más subcampeón olímpico. Su actual entrenador, Nick Nurse, dice que adora hablar con él de todo, que admira sus inquietudes y una empatía demostrada con su apoyo a la ONG Proactiva Open Arms y al medioambiente. Sus hijos Julia (2014) y Luca (2017) han potenciado aún más ese compromiso.

"CUANDO TIENES HIJOS TE PONES A PENSAR EN SU FUTURO Y REFLEXIONAS SOBRE QUÉ ESTAMOS HACIENDO PARA DEJARLES A ELLOS UN PLANETA AL MENOS IGUAL, SI NO PUEDE SER MEJOR QUE EL QUE HEMOS ENCONTRADO"



KARLA SOUZA

Ciudad de México, 1985. Estudió arte dramático en París, Moscú y Londres mientras repartía publicidad en la calle, trabajaba de camarera o superaba crisis como perder la voz durante meses. Entró en el carrusel de las telenovelas pero se impuso su vis cómica y romántica en el cine. No solo ha protagonizado tres de las películas más taquilleras en su país, también triunfa en EEUU. Siempre ha tenido claro que ayudar y el crecimiento personal son lo primero. De ahí su activismo en causas como Time's Up contra el acoso sexual o el apoyo a las víctimas de desastres naturales.

"EL AGUA ES VIDA, POR ESO DESDE HACE MUCHOS AÑOS ESTOY COMPROMETIDA CON EL CUIDADO Y LA PROTECCIÓN DE NUESTROS OCÉANOS. ADEMÁS COLABORO CON LA INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES PARA OFRECER UNA ENERGÍA LIMPIA Y SOSTENIBLE"

N E L P L A N E T A

SON EMBAJADORES DEL MENSAJE SOSTENIBLE DE ACCIONA EN PAÍSES ESTRATÉGICOS PARA LA COMPAÑÍA: AUSTRALIA, CHILE, ESTADOS UNIDOS, MÉXICO Y ESPAÑA.



AMARO GÓMEZ-PABLOS

Nació en Madrid, en 1967, pero vive desde hace tres décadas en Chile, donde es uno de los presentadores de televisión más populares. Recibió el Premio Internacional de Periodismo Rey de España por su reportaje sobre Guantánamo y las cárceles secretas de la CIA, la audiencia chilena lo consideró el mejor trabajo en el terremoto de 2010, ha cubierto guerras en los Balcanes, Afganistán e Irak y ha recorrido el mundo como corresponsal de CNN. Toda esa experiencia lo ha llevado a una convicción: que el medioambiente y la salud del planeta son los titulares más importantes de su vida.

“TENGO UN ACTIVO COMPROMISO CON EL MEDIOAMBIENTE. ME PREOCUPA LA MASIVA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS Y LA EMISIÓN DE CO₂. ES LA RAZÓN DE QUE COLABORE EN CREAR CONCIENCIA SOBRE EL CAMBIO Y QUE MI APUESTA SEAN LAS RENOVABLES”



DAVID POCOCK

Un luchador, no solo por ser estrella en la selección australiana de rugby. Nació en Zimbabue en 1988 y llegó a Australia cuando su familia fue expulsada de la granja donde trabajaban. Más activista que deportista (“hay cosas más importantes en la vida que perseguir un balón”), se casó con su mejor amiga, pero decidieron no registrar el enlace hasta que no se legalizase el matrimonio gay en el país, se encadenó durante 10 horas frente a una mina de carbón y su apoyo a las energías limpias y la sostenibilidad es constante.

“ME PREOCUPA EL PLANETA, LA DEFORESTACIÓN DE LOS HÁBITATS, EL FUTURO. DURANTE AÑOS HE APOYADO INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE Y PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES LOCALES”



SOSTENIBILIDAD DIGNA DE CRÉDITO

EL MEJOR PREMIO A UN PROYECTO ES EL PRÉSTAMO QUE LO HACE REALIDAD.
RETOS DE UNA TENDENCIA FINANCIERA ALIADA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA.

por
Denisse Cepeda

La financiación verde ha llegado para quedarse y crecer porque combina dos necesidades: desarrollo económico y cumplimiento de los acuerdos internacionales para luchar contra el cambio climático. Impulsa la transición hacia una economía sostenible en la medida en que la sostenibilidad sea cada vez mejor negocio.

Se canaliza a través de préstamos que las entidades financieras ofrecen a las empresas para facilitar su evolución hacia actividades menos contaminantes e incentivar la descarbonización. “Existe una

Las líneas de crédito especiales para proyectos sostenibles son, según los expertos, una herramienta básica en la transición energética.

demanda creciente de inversores que buscan activos verdes y compañías con una clara estrategia de sostenibilidad, y el mercado ya está siendo capaz de darles respuesta. Creemos que la sostenibilidad es un elemento crediticio clave para una empresa”, señala Roberto Cabrera, director de Financiación de ACCIONA. Esa oportunidad de transformación interna es mutua, alcanza a las compañías pero también a las entidades al desarrollar una nueva línea de negocio en plena reconversión de su sector, cada vez más abierto a la competencia.

Algunos expertos reclaman que los créditos verdes no solo premien las iniciativas limpias sino que desincentiven y penalicen las inversiones sucias, especialmente las relacionadas con los combustibles fósiles. Según Joaquín Mollinedo, director general de Relaciones Institucionales de ACCIONA, el crecimiento de esta tendencia financiera responde a las expectativas de los nuevos valores sociales más allá del interés económico: “La sociedad es plenamente consciente de los efectos nocivos que provoca el calentamiento global y los gobiernos ya cuentan con herramientas para actuar”.

Después del *boom* de los bonos, los créditos desembarcan en 2017 tanto para proyectos de energías renovables como de Responsabilidad Social Corporativa y de negocios con beneficios medioambientales. Se someten a unos requisitos rigurosos, para empezar la certificación por auditores externos independientes que evalúan el desempeño medioambiental, social y de gobierno corporativo por parte de las empresas.

UN LENGUAJE COMÚN

Sin embargo, ¿dónde poner el listón para considerar, o no, sostenible un proyecto? Es el eterno debate porque aún no rigen unos estándares comunes, cada auditor establece los suyos. De ahí que la Comisión Europea reclame, hasta en tres propuestas de reglamentos, más transparencia y homogeneidad en los criterios de evaluación para evitar que se cuelen proyectos vestidos de verde cuando en realidad no lo son.

Las administraciones y el mercado deben consensuar un idioma común para emisiones de deuda e inversores potenciales, con el fin de catalogar el riesgo y aplicar un sistema de clasificación sólido. Según el Banco de España, ese lenguaje único, aunque sea limitado e imperfecto, puede ser necesario para que los mercados alcancen una masa crítica.

El supervisor europeo de los mercados (ESMA) ya ha lanzado una iniciativa para que las agencias de *rating* hagan públicos sus baremos de evalua-

CONFIANZA DE (Y EN) LA FINANCIACIÓN VERDE

Con el aval de un 70% de su Ebitda 2018 procedente de actividades sostenibles, ACCIONA ha firmado recientemente tres créditos verdes.

1. Préstamo sindicado (varias entidades) de

675

millones de euros

a cinco años y con dos posibles extensiones anuales para cubrir los vencimientos de deuda de 2019 y 2020. Si la compañía eleva su calificación medioambiental, social y de gobierno corporativo, puede reducir el tipo de interés.

2. Operación en Chile pionera en Latinoamérica:

30

millones de dólares

emitidos por Banco Santander y sujetos a los mismos criterios de sostenibilidad que el anterior.

3. La primera Carta de Crédito Verde del mercado europeo:

129

millones de dólares

suscritos con Caixabank y concedidos para suministrar paneles fotovoltaicos a la planta solar de Puerto Libertad, México, una de las mayores del planeta.

ción de la sostenibilidad. Pero el esfuerzo regulador debe ir más allá y más aprisa. De acuerdo con Ricardo Pedraz, experto en finanzas sostenibles de Analistas Financieros Internacionales (AFI), la mayoría de países aún carece de “una legislación específica que relacione directamente financiación con transición energética”. Esa ausencia puede convertirse en un obstáculo cuando la rapidez de la evolución es determinante.

Donde ya han aprobado esa normativa específica, Francia por ejemplo, “ha sido una gran dinamizadora”, concluye Pedraz. ■



EL SOL BRILLA DE NOCHE EN NGÄBE-BUGLÉ

EL PROYECTO LUZ EN CASA PERMITE A DOS ETNIAS INDÍGENAS PANAMEÑAS GENERAR SU PROPIA ENERGÍA ELÉCTRICA SOLAR.

por **Patricia Alcorta**

Son los Ngäbe y son los Buglé. Dos pueblos originarios que dan nombre a la comarca indígena situada al oeste de Panamá. Comparten esas mismas tierras en las estribaciones de la Cordillera Central, bastantes tradiciones y bastantes carencias materiales.

Y también comparten el proyecto Luz en Casa de *acciona.org*, *The Energy & Water Foundation*, que después de arraigar en Cajamarca y la Amazonía (Perú) y el estado mexicano de Oaxaca, aterrizó en el istmo panameño en

2018. No sin antes recibir el permiso del consejo indígena.

Más de 400 viviendas tradicionales, construidas con madera, adobe y láminas de zinc, ahora añaden un contrapunto tecnológico: la moderna placa solar (la pieza más visible del "sistema fotovoltaico domiciliario de tercera generación", su nombre oficial) para disponer por primera vez de servicios eléctricos básicos. O lo que es lo mismo, luz de calidad para que niños y niñas estudien mejor, las mujeres elaboren

de noche sus bolsos de fibras vegetales y la familia no respire más el humo de los quinqués. Ya pueden usar y recargar pequeños electrodomésticos o dispositivos electrónicos como un móvil o una tableta.

No se trata de una donación, las familias pagan una cuota asequible por el servicio que mejora su calidad de vida y la economía local con pequeños negocios. Este año el proyecto dobla la apuesta: su objetivo es llegar a otras 850 viviendas Ngäbe y Buglé.



Conocemos el principio de la historia,
pero el final está por escribir

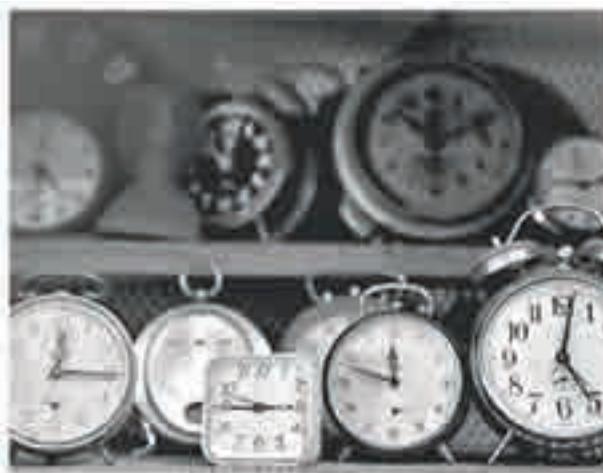


Si quieres saber más, entra en
<http://acciona.sa/id7N30p9ZGf>

FONDOS DE INVERSIÓN BESTINVER

COMIENZA A
INVERTIR A LARGO
PLAZO PARA
RENTABILIZAR
TUS AHORROS

BESTINVER, GESTORA
INDEPENDIENTE LÍDER
EN FONDOS DE INVERSIÓN
EN ESPAÑA



Hacemos rentabilidad.

Madrid

C. Juan de Mena 8

913 77 37 00

BESTINVER
acciona

Las inversiones del fondo de inversión pueden conllevar un riesgo del mercado de renta variable, de tipo de interés, de tipo de cambio, de inversión en países emergentes, así como de concentración geográfica o sectorial. Para acceder a la información completa sobre nuestros fondos de inversión puede consultar sus folletos explicativos y el último informe semestral en nuestra página web www.bestinver.es. Rentabilidades pasadas no son indicativas de resultados futuros.